الرياضيات وأثرها في تقدم العلوم الطبيعية النظرية والتكنولوجية

■ الدكتور : نوري جعفر

تشهد القرن الذي نعيش فيه تقدما علميا مذهلا - نظريا وتكنولوجيا - فاق بكثير ما حصل في تاريخ الفرع الانساني من ظهوره على سطح الارض قبل زهاء خمسة ملايين سنة على ما يقول اصحاب الاختصاص .

وقد عبر هذا التقدم العلمي النظري والتكنولوجي عن نفسه في النظريات الحديثة في الفيزياء والكيمياء وعلم الفلك وعلم الاحياء وفي الرياضيات العالية . كما عبر عن نفسه ايضا في السفن الفضائية والحاسبات الالكترونية وفي هذا السيل المنهمر من الاجهزة العلمية المتقدمة التي تستخدم في الصناعة والزراعة والطب والتعليم وفي الاتصالات السلكية واللاسلكية وفي وسائط النقل وفي اسلحة الدمار الجماعي النووية والكيمياوية والبكتريولوجية . والتقدم العلمي المذهل هذا هو في جوهره ثمرة التطور النظري الذي حصل في الرياضيات وفي العلوم الطبيعية النظرية والتكنولوجية لفعل اثر الرياضيات فيها : او لفعل عملية « الترييض mathe matigation وعملية « التوحيد » integnation والرياضيات - كما هو معلوم - هي العلم الطبيعي الذي يدرس العلاقات الكمية الموجودة بين الاشياء والظواهر والذي هو - في الوقت نفسه - يجرد alstract نفسه عن الطبيعة المادية المحسوسة . وهذه هي اهم خصائص الرياضيات وابرز سمات عملية « التجريد الرياضي » mathe natical abstraction التي هي بدورها ذات مستويات متعددة صاعدة تصل الى ما يمكن ان نسميه « تجريد التجريد » .

abstsaction of abstraction والرياضيات هي العلم الطبيعي الوحيد الذي ينفرد بدقة الاحكام والاستنباطات وبسلامتها من الناحية الفكرية . والرياضيات ايضا هي العلم الطبيعي الوحيد الذي لا يستند الى التجارب المختبرية او المشاهدات الحسية للتوصل الى معيطاته النظرية بل ينطلق من عدد محدود من البديهيات axioms او الافتراضات assumptions او المعطيات postulates ويستمد منها ثروة ضخمة من الحقائق الرياضية .

تحتل الرياضيات في الوقت الحاضر بصورة خاصة المركز الاول والاهم في تقدم العلوم الطبيعية النظرية وفي مقدمتها الفيزياء ممثلة في نسبية **اينشتين** وفي فيزياء الكم gnamtum وقد ثبت تاريخيا ان كل علم من علوم الطبيعة استعان بالرياضيات في فترة معينة من تاريخه من حيث اسلوب التفكير الرياضي ومن ناحية المعطيات الرياضية . كما ثبت ايضا ان العلوم الطبيعية الاخرى تلجأ الى الرياضيات كما واجهتها قضايا علمية عويصة يتعذر عليها حلها بمعزل عن الرياضيات . وقد اتضح في الوقت الحاضر ان هناك مثلا قضايا عامية بالغة التعقيد في علم الفلك يستعصي حلها دون الاستعانة بالرياضيات . معنى هذا ان العلوم الطبيعية المتعددة تستخدم الرياضيات - كل بطريقته الخاصة والى هذا المدى او ذاك - وان معطيات الرياضيات (او مخزونها من الحقائق واساليب التفكير) معين لا ينضب برفد تلك العلوم بما تحتاج اليه في حل قضاياها العلمية الخاصة بها ومن الجهة الثانية فان تلك العلوم بدورها ترفع الرياضيات نفسها نحو ابتداع نظريات رياضية جديدة واساليب لتفكير رياضي جديد لتساعد تلك العلوم على حل كثير من القضايا العلمية المستعصية . وقد اثبت مؤرخو الفكر الاجتماعي - باجماع الاراء - ان نمط التفكير الرياضي السائد في هذه المرحلة التاريخية او تلك عميق الاثر في نمط التفكير العلمي والاجتماعي السائد في تلك الفترة . وهذا واضح بجلاء في الوقت الحاضر بصورة خاصة بالنسبة للهندسات اللا اتليدسية وفي نسبية **آينشتين** .

يتضح اذن الرياضيات كانت ومازالت وستبقى عنصرا اساسيا (الى جانب التجارب المختبرية بالطبع) في تقدم العلوم الطبيعية وفي مقدمتها الفيزياء من حيث معطياتها النظرية ومن ناحية نمط التفكير mathe matical reasoning .

وقد تجلى ذلك بشكله المتبلور - في الاصل التاريخي - منذ عهد غاليلو (١٥٦٤ - ١٦٤٢) وكبلر (١٥٧١ - ١٦٣٠) ونيوتن (١٦٤٢ - ١٧٢٧) واخذ بالتعاظم في الوقت الحاضر . ومن الجهة الثانية فان المفاهيم الفيزيائية concepts من الممكن ان تصاغ باجراء غريب عن المألوف الحسي (الفيزياني) عندما ينتقل او يتحول عالم الفيزياء (في توصله الى الحقائق الفيزيائية) بادنا من التفكير الرياضي المجرد ثم التحقق - بعد ذلك وعلى اساسه - من وجود حقائقه الفيزيائية المفترضة بالتجريب المختبري .

وهذا يعني بعبارة اخرى ان التجارب المختبرية في هذه الحالة تاتي بعد اكتشاف الحقائق الفيزياء رياضيا (افتراض وجودها) لاثبات ذلك من الناحية الواقعية . وهذا عكس ما كانت الحال عليه في القرن الماضي باستثناء ابحاث مكسويل (١٨٣١ - ١٨٧٩) التي ادت الى اكتشاف « الامواج الكهربانية المغناطيسية » و « المجال المغناطيسي الكهربائي » عن طريق معادلات رياضية كما هو معلوم . معنى هذا - بعبارة اخرى - وجود علاقة عضوية واثر متبادل بين الفكر الرياضي المحض وبين التجارب المختبرية . وان الحقائق العلمية يتم التوصل اليها احيانا عن طريق البدء بالتفكير الرياضي والمعادلات الرياضية . فلابد اذن من تعادل الجانبين لان كلا منهما يكمل الاخر ويسنده ويكون محقا لاثبات صحته . ومع ذلك فان الانطلاق من الفكر الرياضي المحصن ينقل صاحبه الى مستوى اعلى يجعله اكثر قدرة على التغلغل في اعماق الظواهر الطبيعية التي يتعذر على التجريب المختبري ان يتعامل معها . وهذا واضح في فيزياء الكم .